

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-156412

(43)Date of publication of application : 15.06.1999

(51)Int.Cl.

B21B 31/32

B21B 37/00

B21B 37/62

F15B 11/08

(21)Application number : 09-329786

(71)Applicant : NKK CORP
DAIICHI DENKI KK

(22)Date of filing : 01.12.1997

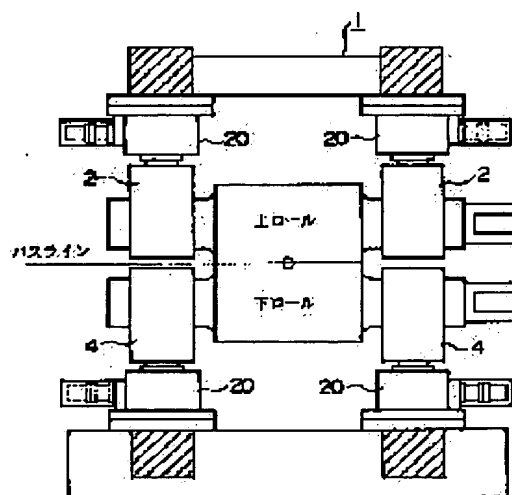
(72)Inventor : MATSUO GIICHI
FUJII HIROSHI
SATO HIROSHI

(54) HYDRAULIC ROLLING REDUCTION TYPE ROLLING MILL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To keep the height of a pass line to be constant, to enable the fine adjustment of a rolling reduction quantity and to improve the dimensional precision of a rolled material by using a two-way discharging fixed volume or variable volume hydraulic pump directly connected with a motor as the hydraulic press source and executing synchronous roll-down and/or synchronous roll-up with a hybrid actuator.

SOLUTION: The rolling-reduction device 20 is provided with the hybrid actuator (driving source integral type hydraulic actuator) and arranged to each of the upper and the lower roll chocks 2, 4 at the right and the left sides in a rolling mill body 1 so that it is possible to execute the roll-down during rolling. In this rollingreduction device 20, a single-rod type double acting cylinder fixed to the rolling-mill body 1 is incorporated, and the two-way discharging type hydraulic pump directly connected with the motor, a liquid quantity difference absorbing circuit in the head side and the rod side at the time of working a cylinder and close type tanks for compressed gas and working liquid, are integrated. At the time of rolling, the feedback of displacing information of the cylinder rod is executed with a linear scale and this information is compared with an input positional command, and the input of the motor in the hydraulic pump is controlled to adjust the rolling reduction quantity.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-156412

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月15日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

B21B 31/32

B21B 31/32

A

37/00

BBH

F15B 11/08

C

37/62

B21B 37/00

BBH

F15B 11/08

143

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-329786

(22) 出願日

平成 9 年(1997)12月 1 日

(71) 出願人 000004123

日本鋼管株式会社

東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号

(71) 出願人 591038185

第一電気株式会社

神奈川県藤沢市大鋸字外原1177番地

(72) 発明者 松尾 義一

東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日

本鋼管株式会社内

(72) 発明者 藤井 浩

東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日

本鋼管株式会社内

(74) 代理人 弁理士 佐々木 宗治 (外 3 名)

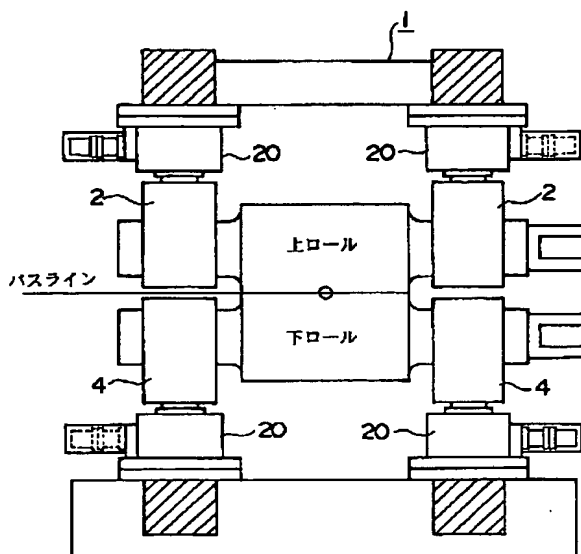
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液圧圧下式圧延機

(57) 【要約】

【課題】 例えば金属を圧延中に水平または垂直ロールの圧下可能な液圧圧下式圧延機を得ることを目的とする。

【解決手段】 電動機に直結された二方向吐出固定容量または可変容量液圧ポンプと、液圧ポンプにより直接駆動される片ロッド複動液圧シリンダと、シリンダ動作時のヘッド側およびロッド側の液量差を吸収する回路と圧縮性気体および作動液を貯留した密閉型タンクと、シリンダロッドの変位を検出するリニアスケールとを備え、リニアスケールの変位情報をフィードバックし、入力位置指令と比較して電動機を駆動するコントローラより構成されたハイブリッド・アクチュエータを設けたことを特徴とする。



1 : 圧延機本体
2 : 上ロールチヨック
4 : 下ロールチヨック
20 : 圧下装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電動機に直結された二方向吐出固定容量または可変容量液圧ポンプと、液圧ポンプにより直接駆動される片ロッド複動液圧シリンダと、シリンダ動作時のヘッド側およびロッド側の液量差を吸収する回路と圧縮性気体および作動液を貯留した密閉型タンクと、シリンダロッドの変位を検出するリニアスケールとを備え、リニアスケールの変位情報をフィードバックし、入力位置指令と比較して電動機を駆動するコントローラより構成されたハイブリッド・アクチュエータを設けたことを特徴とする液圧圧下式圧延機。

【請求項 2】 前記ハイブリッド・アクチュエータをロールの両軸部の各々に備え、前記ロールの両軸を同期圧下することを特徴とする液圧圧下式圧延機。

【請求項 3】 前記ハイブリッド・アクチュエータをロールの両軸部の各々に備え、前記ロールの両軸を同期圧上することを特徴とする液圧圧下式圧延機。

【請求項 4】 前記ハイブリッド・アクチュエータを上ロールの両軸部および下ロールの両軸部の各々に備え、同期圧下すると同時に同期圧上することを特徴とする液圧圧下式圧延機。

【請求項 5】 前記ハイブリッド・アクチュエータの圧力を制御しながら同期圧下またはおよび同期圧上することを特徴とする請求項 2、3、4 の何れかに記載の液圧圧下式圧延機。

【請求項 6】 前記ハイブリッド・アクチュエータの圧力および変位を制御しながら同期圧下またはおよび同期圧上することを特徴とする請求項 2、3、4 の何れかに記載の液圧圧下式圧延機。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は例えば金属を圧延中に水平または垂直ロールの圧下が可能な液圧圧下式圧延機に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】図 5 は従来の上下 2 本のロールを備えた 2 重式圧延機の要部構成を示す立面図である。図において、圧延機本体 1 に組み込まれたロールの圧下は、上ロールチョック 2 を電動スクリュウで作動する圧下装置 3 で上下調整することによって行われる。また、パスラインの調整は、下ロールチョック 4 の下側にライナー 5 を挿入することにより行われる。したがって、下ロールの高さは、階段式調整となり、上ロールとの中間パスラインは常に一定高さとはならず、上下対称圧下となっていない。上記のような従来の 2 重式圧延機の圧延機本体 1 に組み込まれた圧下装置 3 は、図 6 に示すように上ロールチョック 2 の圧下ウスに固定された母ネジ 6 が、ウォームホイール 8 をウォーム 9 で回転させることによって、固定スクリュウ 7 に対して上下することにより圧下調整ができるようになっている。このような方式では、

圧延中の反力は圧下装置 3 内でセルフブロックされ、ウォーム 9 または圧下ハンドルには圧下反力は伝わらない。なお、機械式手動圧下である左右の圧下装置 3 は、図 7 に示すように継ぎ軸 10 で連結されている。

【 0 0 0 3 】従来の電動スクリュウで作動する圧下装置は上記のように構成されており、下ロールチョック 4 の下側にライナー 5 を挿入するパスライン調整、および圧下装置 3 による上ロールチョック 2 の圧下調整は、圧延中に調整することは不可能であり、ロール磨耗等に起因するパスライン調整および圧下調整は、ビレット〜ビレット間のギャップタイム中または圧延停止中に行わざるを得ず、近年実用化の機運が高まりつつある連続圧延、すなわちビレット端部を接続して連続供給してエンドレス圧延することにより能率向上を目指す際に対応できない等の問題点があった。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】近年上記のような電動スクリュウで作動する圧下装置の問題点を解決するべく、油または水等で作動する液圧シリンダを用い、その出力を一定に保持する定圧下装置が開発されている。また、サーボ弁による液圧シリンダおよび圧下ラムの位置制御によって圧延ロールの間隙を精密に制御する方式が採用されようになってきた。

【 0 0 0 5 】しかしながら、上記のような液圧シリンダの出力を一定に保持する定圧下装置においては、液圧ポンプで発生した液圧を減圧弁で圧力調整し圧下力を制御している。したがって、液圧シリンダの推力は一定となるが、圧延荷重の変動によりロール間隔が変化しミル定数が零になるという問題点がある。

【 0 0 0 6 】また、サーボ弁による液圧シリンダおよび圧下ラムの位置制御でロール間隙を制御する圧下装置においては、良好な制御特性が得られ、ミル定数も容易に変更可能であり、過負荷の場合に液圧の開放で安全装置となる等の特長を有しているが、次のような短所も併せ持っている。すなわち、エネルギー効率が極めて悪く、発生するエネルギーロスで貯留タンク内の作動油の温度上昇を招くことになり、その温度を低下させるべく、クーラーでの強制放冷を必要とするので、そのための消費電力も重畳され、さらにエネルギー効率を低下させることになる。さらにサーボ弁の応答性がよい反面、装置の調整が極めて困難で、調整作業に時間がかかるという問題点がある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】本発明に係る液圧圧下式圧延機は、上記のような問題点を解決するためになされたものであり、電動機に直結された二方向吐出固定容量または可変容量液圧ポンプと、液圧ポンプにより直接駆動される片ロッド複動液圧シリンダと、シリンダ動作時のヘッド側およびロッド側の液量差を吸収する回路と圧縮性気体および作動液を貯留した密閉型タンクと、シリ

ンダロッドの変位を検出するリニアスケールとを備え、リニアスケールの変位情報をフィードバックし、入力位置指令と比較して電動機を駆動するコントローラより構成されたハイブリッド・アクチュエータを設けたことを特徴とするものである。

【0008】また、本発明に係る液圧圧下式圧延機は、前記ハイブリッド・アクチュエータをロールの両軸部の各々に備え、前記ロールの両軸を同期圧下することを特徴とするものである。

【0009】また、前記ハイブリッド・アクチュエータをロールの両軸部の各々に備え、前記ロールの両軸を同期圧上することを特徴とするものである。

【0010】また、前記ハイブリッド・アクチュエータを上ロールの両軸部および下ロールの両軸部の各々に備え、同期圧下すると同時に同期圧上することを特徴とするものである。

【0011】また、前記ハイブリッド・アクチュエータの圧力を制御しながら同期圧下またはおよび同期圧上することを特徴とするものである。

【0012】また、前記ハイブリッド・アクチュエータの圧力および変位を制御しながら同期圧下またはおよび同期圧上することを特徴とするものである。

【0013】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施の形態に係る液圧圧下式圧延機を示す説明図である。図において、20は駆動源一体型液圧アクチュエータ（ハイブリッド・アクチュエータ）を設けた圧下装置で、圧延機本体1の上ロールチョック2および下ロールチョック4の左右にそれぞれ配備され、圧延中圧下可能に形成されている。前記圧下装置20は、図2および図3の拡大図に示すように、圧延機本体1に固定された片ロッド式の圧下シリンダー11が組み込まれている。前記圧下シリンダー11は、圧下シリンダー11に圧力媒体としての油を供給するためにサーボモーター13を直結した2方向吐出型のポンプ12がオイルタンク14とともに、マニホールド15を介して一体型に形成され、圧下シリンダー11とポンプ12間、および圧下シリンダー11とオイルタンク14間の連結は、マニホールド15内に納められた管路によるため、外部配管を一切必要とせず小型軽量化されるとともに、一体化した状態で圧延機本体1から容易に着脱でき、保守作業が極めて簡単となり組立工数も激減する。

【0014】前記オイルタンク14は、圧下シリンダー11を粉塵、冷却水、蒸気等が存在する周囲の悪環境から保護するために密閉型としたことによって、作動油の増減に基づくタンク内圧の変動を防止するため、内部に一定量の空気または他の圧縮性気体を封入している。作動油と気体の容積比は気体の比率が大きい方がよいが、その反面作動油が極端に減少すると油圧回路内から作動油と一緒に封入された気体まで吸入してしまうので、シ

リンダーロッド21がストロークエンドまで突き出されたとき、最低圧力（1bar）となり、ストロークエンドまで引き込まれたとき2bar またはそれ以下となるような比率が望ましい。また、本願の圧下装置20は、横置きで使用し上下何れの方角にも設置可能となっているため、圧延機の上部からの圧下装置に限らず、下部からの圧上装置の何れにも、その姿勢を天地替えするだけで取付可能である。その際、オイルタンク14とポンプ12を連通する導通孔は中心に位置し、油面位置はオイルタンク14の中心より高くなるように設定する。なお、前記圧下シリンダー11内には、ストロークセンサー16が組み込まれ、ストロークを1/100の精度で検出し、この信号によりサーボモーター13を制御するので左右上下4個のシリンダーの同期を完全に行うことができる。したがって、上下の完全対称圧下が可能である。

【0015】図4は本発明の上記実施の形態の液圧圧下式圧延機の駆動回路を示す系統図である。図において、31は加算器a、32は加算器b、33はサーボ増幅器、34はシャトル弁、35は圧力センサである。オペレーターによって発せられた制御入力信号Eiは、加算器aおよび加算器bで変換されて、サーボ増幅器33に入力されるとサーボモーター13が作動し、ポンプ12の稼働により圧下シリンダー11が動作して、ロールチョック2、4を介して上下のロールに圧下が加わることになる。圧下量の調整は、ストロークセンサー16からの変位のフィードバック信号fdおよび圧力センサ35からの圧力のフィードバック信号fpの2水準で制御される。シャトル弁34は、圧下シリンダー11が片ロッドシリンダーであることから、ロッド側とヘッド側のシリンダ室の容積変化の差分を調節するものである。

【0016】上記のように構成された液圧圧下式圧延機においては、ポンプ12は方向制御弁、液量制御弁、圧力制御弁、またはサーボ弁を介することなく直結したサーボモーター13の回転方向、回転速度、トルクを制御することにより、その吐出方向、液量、液圧をコントロールして圧下シリンダー11を駆動しロッドの運動方向、速度、推力を直接制御する。このようにすることによって、圧延中であっても圧下シリンダー11が加圧はしているがシリンダーロッド21の位置が一定に保たれているときは、サーボモーター13およびポンプ12は殆ど停止状態となりエネルギー消費は激減する。ロール間隙を変化させるときだけ僅かに電力を消費することになり、エネルギー消費の低下と共に騒音も激減する。ロール間隙の変動もシリンダーロッド21に直結されたストロークセンサー16でその変動分を検出し、加算器a31にフィードバックして、素早くその変動分を補正することができる。圧下装置20が上ロールチョック2、下ロールチョック4を圧延中に圧下可能、各圧下装置20が同期して作動可能であり、上下対称の圧下を行うため、上下ロール間のパスラインは常に一定の高さに保つ

ことができる。また、圧下量の微調整ができ、圧下装置を予め設定した任意期間に圧下作動させることが可能である。さらに、装置自体がコンパクトなため、圧延機のスタンドベース、シフト装置等は、従来と同形状、同寸

法とすることができる。表 1 は本発明を適用した圧延機の仕様例である。

【 0 0 1 7 】

【表 1】

項 目	実 施 例
型 式	2 重式圧延機：クローズドタイプ
ロ ー ル	400～360 ^{mm} × 600 ^{mm} L
圧 延 反 力	Max. 130 ^{Ton}
ロール 圧 下	上下対称圧下方式
圧下シリンダー	200 ^φ 片ロッドハイブリッドアクチュエーター
圧下ストローク	50mm

【 0 0 1 8 】本発明は、上記実施の形態においては 2 重式圧延機の例を示したが、上記実施の形態に限定されるものではなく、4 重式圧延機、垂直軸を備えた圧延機等圧延機の型式、圧下方式および被圧延材の材質、製品形状等に関わりなく適用できるものである。さらに、圧下シリンダーのロッド側とヘッド側のシリンダ室の容積変化の差分を調節するためにシャトル弁を使用した、パイロットチェック弁、リリーフ弁等、その他の回路を適用してもよい。さらに、サーボモーターは、圧下シリンダーの推力（または液圧）および変位を検出しフィードバック制御により、モーターの回転方向、速度、トルクを制御できればよく、汎用電動機を用いてもよい。さらに、ポンプは、双方向固定容量ポンプまたは双方双方向可変容量ポンプを使用し、その入力軸の回転方向を変えて双方向吐出とする、あるいは入力軸の回転方向は一定としポンプ側で吐出方向を制御する、例えばハイドロスタティックトランスミッション（H S T）方式の双方可変容量ポンプを採用し、入力軸の回転方向は一定で斜板の傾転角を正転角～逆転角へ制御することにより、その吐出方向を変化させることができる等の何れにしてもよい。さらに、圧力媒体は、油に限定されるものではなく、防錆材を含有する水等、その他の液体であってもよい。

【 0 0 1 9 】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、各ロールチョックを圧下可能に配設した圧下装置が圧延中に圧下可能なので、圧延中にロール圧下の調整が可能であり、ロール間のパスラインは常に一定の高さに保つことがで

きる。また、圧下量の微調整ができるので、圧延製品の寸法精度を向上できる。また、圧下装置が予め設定した任意期間に圧下作動可能であり、例えば連続圧延中のロール圧下量を補正することなどができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態の液圧圧下式圧延機を示す説明図である。

【図 2】本発明の実施の形態の液圧圧下式圧延機を示す拡大図断面図である。

【図 3】本発明の実施の形態の液圧圧下式圧延機を示す拡大平面図である。

【図 4】本発明の実施の形態の液圧圧下式圧延機の駆動回路を示す系統図である。

【図 5】従来の 2 重式圧延機の要部構成を示す立面図である。

【図 6】従来の 2 重式圧延機の圧下装置を示す断面図である。

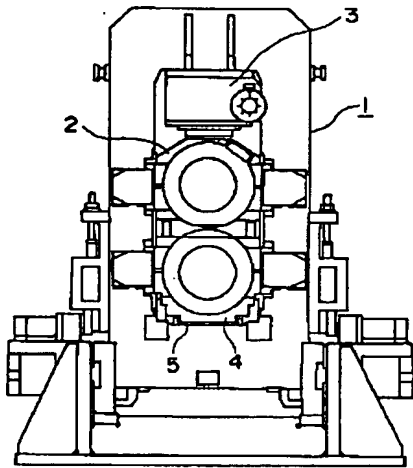
【図 7】従来の 2 重式圧延機の圧下装置の連結部を示す説明図である。

【符号の説明】

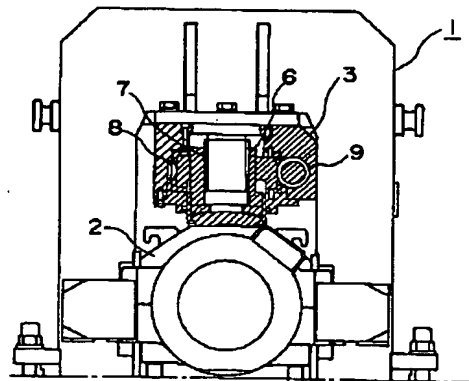
- 1 圧延機本体
- 2 上ロールチョック
- 4 下ロールチョック
- 1 1 圧下シリンダー
- 1 2 ポンプ
- 1 3 サーボモーター
- 1 4 オイルタンク
- 1 5 マニホールド

- 31 : 加算器a
32 : 加算器b
33 : サーボ増幅器
34 : シャトル弁
35 : 圧力センサ

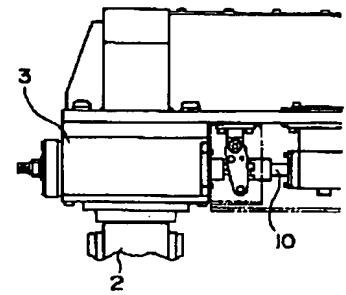
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 寛
神奈川県藤沢市大鋸1031-18